Publications Scientifiques

de

M. Édouard BRANLY

de

1869 à 1899

.....

Extrait des Annales
de la SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
de Bruxelles.

22200169187

Publications Scientifiques

de

M. Édouard BRANLY

de

1869 à 1899

.....

Extrait des Annales
de la SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
de Bruxelles.

Publications Scientifiques

de

M. Édouard BRANLY

de

1869 à 1899

Les publications scientifiques de M. Edouard Branly de 1869 à 1889 peuvent être partagées en deux groupes, au point de vue de leur objet : quelques-unes sur la chaleur rayonnante et l'optique; la plupart sur l'électricité. Nous ne citerons que les principales.

La première publication date de 1869. Faite en collaboration avec son maître à la Sorbonne, Paul Desains, elle se rapporte à des mesures de rayonnement solaire exécutées simultanément à Lucerne et au Righi, en vue d'apprécier l'absorption exercée par la vapeur d'eau d'une colonne atmosphérique d'environ 1.200 m. de hauteur.

D'autres recherches de chaleur rayonnante, commencées en 1885, eurent pour but général d'améliorer les anciennes conditions d'emploi du thermomultiplicateur de Melloni et de rendre les déterminations plus rapides et plus précises. La source de rayonnement était une lampe à gaz d'éclairage, rendue très constante par un réglage soigné de la pression du gaz. Les impulsions de l'aiguille du galvanomètre se succédaient à des intervalles de temps réduits par l'emploi d'un

jeu d'écrans électriques qui limitaient exactement la durée du rayonnement, sans affaiblir notablement l'impulsion, et rendaient ainsi plus rapide le refroidissement de la pille.

Diverses expériences en cours, d'une nouveauté plus attrayante, suspendirent la poursuite de ces perfectionnements des observations de chaleur rayonnante.

Le sujet de la thèse de doctorat en médecine de M. Branly, en 1882, était le dosage de la matière colorante du sang par un spectrophotomètre à lumière polarisée. Le fait le plus nouveau de cette thèse est l'identité de la matière colorante du sang chez les différents vertébrés, fait d'une grande importance pour la philosophie naturelle.

Les recherches électriques se rapportent à deux époques distinctes, l'une de 1872 à 1875 au laboratoire d'enseignement de Physique de la Sorbonne, l'autre à partir de 1888 au laboratoire de Physique de l'Institut Catholique de Paris.

Les expériences effectuées à la Sorbonne ont été très appréciées en leur temps et citées dans plusieurs traités d'Electricité; elles ont été en grande partie réunies dans une thèse de doctorat ès-sciences physiques de 1873 sous le titre : *Phénomènes électrostatiques dans les piles*. C'était le premier travail français sur les différences de potentiel dans un circuit de courant électrique. Les mesures de différences de potentiel y sont faites avec un électromètre à quadrants très simplifié, dont l'aiguille mobile était chargée avec une pile de petits éléments de Volta et dont les indications avaient été comparées à celles d'une balance de Coulomb. On y trouve, entre autres mesures, la détermination en unités absolues de la différence de potentiel aux deux pôles d'un élément de pile, la vérification de la distribution dans le circuit entier de la différence de potentiel totale aux deux pôles d'une pile ouverte et une méthode nouvelle de mesure, par des différences électrostatiques de potentiel, soit des grandes résistances, soit des forces électromotrices de polarisation.

Entre ces premières publications électriques et les suivantes se place une longue interruption. En 1876, M. Branly avait quitté la Faculté des Sciences de l'Etat

où il remplissant les fonctions de directeur-adjoint du laboratoire d'enseignement de la Physique et avait été charge du cours de physique générale à l'Université catholique de Paris. Le cours préparatoire à la licence, avec un seul professeur de physique, la création d'un laboratoire d'enseignement et de recherches, la formation d'un personnel auxiliaire, des études médicales, occupèrent près de dix années. Ces dix années ne furent entrecoupées que par des essais qui n'aboutirent pas immédiatement, souvent pour des raisons matérielles. A partir de 1887, les publications furent reprises et n'ont plus cessé depuis. Elles se trouvent en grande partie dans les COMPTES RENDUS de l'Académie des Sciences.

En 1889, M. Branly fit l'étude d'un complément du phénomène de la décharge des corps électrisés sous l'influence de rayons lumineux très réfrangibles. On n'avait observé jusque-là que la décharge de corps électrisés négativement; il fut alors établi que si la déperdition est généralement très faible pour des corps électrisés positivement, elle n'en est pas moins nette, mais elle exige le plus souvent des rayons plus réfrangibles que la déperdition négative. Dans certains cas spéciaux reconnus par l'auteur, la déperdition positive peut même devenir supérieure à la négative.

De la déperdition par la lumière violette et ultraviolette, l'auteur passe à la déperdition par la lumière diffuse. Une déperdition négative a encore lieu, elle est même rapide avec certains métaux, tels que le zinc, le cadmium, l'aluminium fraîchement polis; l'interposition d'un verre rouge foncé supprimait toute déperdition par la lumière. Les différents métaux avaient, dans ces expériences, la forme de disques fixés à une tige d'électroscope noyée dans du soufre qui procurait un isolement parfait. Contre la tige de l'électroscope était appliquée une feuille d'or mobile, déviée par la charge et dont l'écart décroissant était visé avec un microscope à oculaire micrométrique.

Dans l'obscurité, il y avait encore une très faible déperdition, qui était la même pour les deux électricités. Un seul métal fit exception: le bismuth, et seulement pour deux échantillons de provenance ancienne, qui offraient, indépendamment de l'état de la surface, une déperdition notablement supérieure à celle des

autres métaux. C'était la première observation, trois ans avant la découverte des phénomènes de radioactivité, d'une déperdition provenant de la *nature* du corps électrisé. Malgré le caractère isolé de ce phénomène, qui ne se produisit pas avec de très nombreux échantillons de bismuth, M. Branly en comprit l'importance et le signala spécialement dans les COMPTES RENDUS de l'Académie. Les matériaux manquaient alors pour aller plus loin.

Après la déperdition par la lumière, vint la déperdition en présence de corps incandescents. Une forte incandescence provoque les deux déperditions sur un corps électrisé; pour une moindre incandescence, la déperdition négative est plus accentuée que la positive. Sans énumérer tous les faits qui se sont présentés, il y a lieu d'en citer un qui contribua, dès 1892, à préparer la théorie de l'ionisation.

Une surface incandescente peut déterminer indirectement la déperdition quand on projette sur le corps électrisé, après les avoir aspirés par un courant d'air, les gaz chauds qui entourent la surface incandescente; la déperdition a encore lieu quand on les projette refroidis par le passage à travers un long serpentin entouré d'eau. Au-dessous du rouge vif, la déperdition due aux gaz aspirés, projetés et refroidis, reste unipolaire comme elle l'est en présence de la surface incandescente.

Si l'on remarque que cette observation, si nette et si précise, remonte à plus de vingt ans, avant que l'idée même de l'ionisation eût été formulée, on sera frappé de la sagacité avec laquelle M. Branly, dans chaque sujet, se dirige vers des faits nouveaux avec une exactitude dont on comprendra de plus en plus tout le prix.

Ajoutons que M. Branly s'est attaché à confirmer les phénomènes précédents de déperdition par divers modes opératoires, par exemple, en reliant aux deux pôles d'une pile les armatures d'un condensateur à air. L'armature négative est le disque métallique, l'armature positive est un grillage qui laisse passer les rayons. Si l'armature négative est éclairée par un arc voltaïque, un courant électrique mesurable traverse un galvanomètre intercalé dans le circuit de la pile et du condensateur, comme si l'air interposé entre les armatures était devenu conducteur.

Pour la déperdition par un corps incandescent, une couche d'air était interposée entre une plaque de platine rendue incandescente en son milieu et une plaque métallique froide parallèle. Les deux plaques étaient réunies respectivement aux deux pôles d'une pile et un galvanomètre sensible faisait partie du circuit du condensateur et de la pile. L'air interposé laissait passer un courant lorsque le platine était porté au rouge.

Les recherches qui ont le plus contribué à répandre la réputation scientifique de M. Branly sont celles qui l'ont conduit à la découverte de corps qui jouissent d'une conductibilité intermittente et sont, à volonté, conducteurs par l'action d'une étincelle électrique à distance, puis isolants après un choc. Le prototype de ces corps, qu'il a appeles radioconducteurs, est le tube à limaille qui est l'organe essentiel d'un récepteur de télégraphie sans fil. La première communication sur cette découverte a été faite à l'Académie des Sciences le 24 novembre 1890.

Bien que l'expérience fondamentale qui fixa la propriété essentielle d'un radioconducteur soit bien connue, il n'est pas superflu d'en reproduire la description précise, empruntée au BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE d'avril 1891.

« On forme un circuit comprenant un élément de pile, un galvanomètre et une poudre métallique; cette poudre est intercalée dans un tube en verre ou en ébonite entre deux tiges métalliques qui établissent la communication avec le reste du circuit. Si la limaille est suffisamment fine, le courant est complètement ou à peu près complètement arrêté, même avec un galvanomètre très sensible. On fait éclater à une certaine distance du circuit la décharge d'une bouteille de Leyde. Le galvanomètre est alors brusquement dévié et reste dévié. »

Dès le début, l'étincelle déterminait la conductibilité de la limaille jusqu'à plus de 20 mètres de distance, en ligne droite, à travers plusieurs murs. La conductibilité restait longtemps persistante. La résistance primitive était rétablie, non pas en mêlant les grains de limaille, mais par un léger choc sur le tube ou sur son support; une nouvelle étincelle déterminait une nouvelle ferme-

ture du circuit, on l'ouvrait par un choc et ainsi de suite. Il convient de noter que l'étincelle n'est pas une étincelle quelconque, mais une étincelle de décharge de bouteille de Leyde.

M. Branly expliquait le phénomène de la conductibilité due à l'étincelle en écrivant que « les courants oscillatoires très rapides produits dans la décharge d'un condensateur donnent lieu, à distance, à des effets d'induction d'une très grande puissance; de là, des courants induits très actifs qui traversent la poudre métallique et la rendent conductrice ».

M. Branly ne s'est pas borné à observer le phénomène principal, c'est-à-dire: d'une part, l'effet de conductibilité exercé à distance par une étincelle, d'autre part, le retour à la résistance par le choc. Il a constaté la transparence des cloisons et des murs pour le rayonnement électrique et l'opacité des plaques métalliques qui ne peuvent être que contournées. Il a indiqué le rôle des antennes ou des tiges métalliques annexées, l'une, à un point de l'éclateur à étincelles, l'autre, à un point du circuit récepteur. Les antennes permettent l'action d'une étincelle qui est trop éloignée pour agir directement. Si, par exemple, en citant une expérience de 1891, un radioconducteur était enfermé avec son circuit entier à l'intérieur d'une enceinte métallique, une étincelle extérieure, même puissante, était sans action, il suffisait alors de laisser sortir de l'enceinte un fil conducteur isolé d'elle, mais en contact avec un point du circuit du radioconducteur, pour que la conductibilité se produisit brusquement par une étincelle extérieure, même faible.

Si l'on se reporte aux premières expériences de télégraphie sans fil de M. Marconi, on y retrouve les dispositifs des deux postes des expériences de M. Branly: un appareil producteur d'étincelles au poste de départ avec une tige métallique reliée à un point de l'éclateur; puis, un poste récepteur avec un circuit qui renferme un tube à limaille, un élément de pile et une tige métallique annexée à un point du circuit récepteur. La réciprocité des communications exigeant que chaque poste fût muni à la fois d'un transmetteur et d'un récepteur, une enceinte métallique, semblable à celle qui a été décrite plus haut, servait à protéger le récepteur contre les étincelles du transmetteur voisin lorsque

celui-ci venait à fonctionner. Le radioconducteur était souvent peu sensible au début; on exerçait sur lui, pour l'amorcer, une première action par une petite étincelle voisine; cette mise en train avait été également signalée par M. Branly et appelée par lui sensibilisation par un premier effet.

En ce qui concerne ses premiers résultats, M. Marconi a d'ailleurs reconnu la part qui revenait à M. Branly, comme en témoigne la dépêche suivante qu'il lui adressa le 28 mars 1899, immédiatement après le succès de ses transmissions entre Douvres et Wimereux :

« M. Marconi envoie à M. Branly ses respectueux compliments par le télégraphe sans fil à travers la Manche, ce beau résultat étant dû en partie aux remarquables travaux de M. Branly. »

En résumé, comme on l'a entendu dire à M. Violle dans son Rapport : « dès sa première communication, aucune des circonstances importantes du phénomène n'échappe au sens aigu du physicien, prescient des modalités les plus cachées ». Si M. Branly n'a pas réalisé personnellement la Télégraphie sans fil, il en a trouvé et réuni tous les éléments, et c'est par eux que la Télégraphie sans fil a été possible.

10.515. — Imp. de Sourds-Muets, 31, Villa d'Alésia, Paris-14e